

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/050142

International filing date: 14 January 2005 (14.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 010 182.5
Filing date: 02 March 2004 (02.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 February 2005 (03.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

10 2004 010 182.5

Anmeldetag:

02. März 2004

Anmelder/Inhaber:

Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung:

Verfahren und Anordnung zum Erfassen einer Funk-
abdeckung

IPC:

H 04 Q 7/34

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 1. Dezember 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Beschreibung

Verfahren und Anordnung zum Erfassen einer Funkabdeckung

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung zum Erfassen einer Funkabdeckung und insbesondere auf ein Verfahren und eine Anordnung zum Erfassen einer Funkabdeckung in einem synchronen Mehrzellen-Mobilfunksystem gemäß dem DECT-Standard.

10

Mehrzellen-Mobilfunksysteme sind üblicherweise in hierarchischen Strukturen geordnet. Ein Telekommunikationsendgerät, wie beispielsweise ein Mobilteil, eines Teilnehmers kommuniziert hierbei mit einer Basisstation, die die funktechnische Versorgung eines geografischen Gebietes, einer sogenannten Funkzelle übernimmt. Die Basisstationen können wiederum an Vermittlungszentren, beispielsweise einer Kommunikationsanlage, angeschlossen werden, die einen Übergang zu anderen Kommunikationsnetzen ermöglichen. Im Idealfall wird durch eine Basisstation eine Funkzelle mit einer hexagonalen Struktur abgedeckt, wobei die Basisstation üblicherweise im Zentrum der Zelle angeordnet ist. Im Realfall wird jedoch die Ausgestaltung der Netzstruktur von der geografischen Topologie beeinflusst, da Höhen-, Landschafts- oder Bebauungsprofile die Wellenausbreitung einer Basisstation beeinflussen und damit eine regelmäßige Struktur verzerren.

25

Besonders in Gebäuden, wie beispielsweise Fertigungshallen, wo die Bebauungsprofile die Wellenausbreitung stark beeinflussen, müssen zur Gestaltung und zur Überprüfung des Mobilfunknetzes eine Funkabdeckung bzw. eine ausreichende Funkfeldsausleuchtung regelmäßig erfasst werden, um beispielsweise eine Störung oder eine Unterbrechung einer Telekommunikations-Verbindung insbesondere während eines sogenannten "Handovers" zwischen zwei Funkzellen innerhalb eines Funkbereiches oder einem sogenannten "Roaming" zwischen zwei aus einer

30

35

Vielzahl von Funkzellen bestehenden Funkbereichen zu verhindern.

5 Üblicherweise wurde diese Überprüfung einer ausreichenden
Funkfeldausleuchtung bzw. Funkabdeckung in einem Mehrzellen-
Mobilfunksystem manuell mit einem eigens dafür entwickelten
Messkoffer durchgeführt. Genauer gesagt wurde von Messtrupps
mit einem mobilen Messgerät der vom Mehrzellen-Mobilfunksys-
tem abzudeckende Bereich zumindest stichprobenartig vermessen
10 und bei einer fehlenden bzw. unzureichenden Funkabdeckung ei-
ne Korrektur des Mobilfunksystems durchgeführt. Insbesondere
nach baulichen Veränderungen bzw. Erweiterung des Mehrzellen-
Mobilfunksystems muss eine derartige Prüfung wiederholt wer-
den, um eine ausreichende Funkfeldausleuchtung zu gewährleis-
15 ten, wodurch sich jedoch außerordentlich hohe Kosten ergeben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren
und eine Anordnung zum Erfassen einer Funkabdeckung zu schaf-
fen, die besonders kostengünstig ist.

20 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich des Verfah-
rens durch die Maßnahmen des Patentanspruchs 1 und hinsicht-
lich der Anordnung durch die Merkmale des Patentanspruchs 10
gelöst.

25 Insbesondere durch die Verwendung eines Mehrzellen-Mobilfunk-
systems mit einer Vielzahl von Basisstationen, die mit einer
Auswerteeinheit in Verbindung stehen, wobei nacheinander alle
Basisstationen in eine Mess-Betriebsart geschaltet werden,
30 eine jeweilige Feldstärke von örtlich benachbarten und in ei-
ner Normal-Betriebsart befindlichen Basisstationen gemessen
wird, und die gemessenen Feldstärkedaten anschließend von der
Auswerteeinheit ausgewertet werden, kann eine reale Funkfeld-
ausleuchtung bzw. Funkabdeckung mit ausreichender Genauigkeit
35 und minimalen Kosten insbesondere ohne Personaleinsatz er-
fasst werden.

Vorzugsweise sind die jeweils in Mess-Betriebsart betriebenen Basisstationen in Synchronität zu den in Normal-Betriebsart befindlichen Basisstationen, wodurch neben einer Feldstärke auch eine Qualität der Synchronität zur Erfassung einer Funkabdeckung herangezogen werden kann. Die Erfassung der Funkabdeckung wird dadurch weiter verbessert und ermöglicht weitere Auswerte-Alternativen.

Vorzugsweise wird die Erfassung der Funkabdeckung in vorbestimmten Zeitabständen und insbesondere zyklisch durchgeführt, wobei ein Vergleich eines aktuellen Auswerteergebnisses mit einem oder mehreren vorhergehenden Auswerteergebnissen durchgeführt wird. Auf diese Weise können insbesondere bauliche Veränderungen innerhalb eines Gebäudes, die zu einer veränderten Funkabdeckung führen, in vorgegebenen Zeitabständen erfasst und gegebenenfalls korrigiert werden.

Die Auswerteeinheit steuert hierbei die Basisstationen vorzugsweise automatisch an, wobei auch eine Auswertung der gemessenen Daten vorzugsweise automatisch erfolgt.

Ferner können die gemessenen Feldstärkedaten neben einer eigentlichen Feldstärke und einer zugehörigen Synchronitätsqualität auch eine Basisstations-Kennung aufweisen, wodurch insbesondere in DECT-Systemen mögliche Fehlplanungen durch Anordnung von Basisstationen mit gleichem RFPI-Wert (Radio Fixed Part Identification) zuverlässig verhindert werden kann.

Darüber hinaus kann die Auswerteeinheit auf der Grundlage der gemessenen Feldstärkedaten auch eine geografische Feldstärkekarte erstellen, die weiterhin zur genauen Positionsbestimmung von Mobilteilen innerhalb des Mehrzellen-Mobilfunksystems herangezogen werden kann.

In den weiteren Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben.

Es zeigen:

5

Figur 1 eine vereinfachte Darstellung eines Mehrzellen-Mobilfunksystems mit einem Funkbereich;

10

Figur 2 eine vereinfachte Darstellung einer Mess-Betriebsart im Mobilfunksystem gemäß Figur 1; und

15

Figuren 3A bis 3C

vereinfachte Darstellungen sowie eine zugehörige Tabelle für eine falsche und korrekte Planung von sich überlappenden Funkbereichen in einem DECT-Mobilfunksystem.

20

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines Mehrzellen-Mobilfunksystems beschrieben, das nach dem DECT-Standard (Digital Enhanced Cordless Telecommunications) ausgelegt ist.

25

Figur 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung eines derartigen DECT-Mehrzellen-Mobilfunksystems, wobei beispielsweise neun Basisstationen BS bis BS9 über eine erste Kommunikationschnittstelle UP0 an eine Funkvermittlerbaugruppe SLC (Subscriber Line Card) angeschaltet sind. Die Funkvermittlerbaugruppe SLC kann ihrerseits über eine zweite Kommunikationschnittstelle HICOM an eine Auswerteeinheit AE angeschaltet sein.

30

35

Jede Basisstation BS1 bis BS9 dient der funktechnischen Versorgung eines vorbestimmten geografischen Gebietes, welches eine sogenannte Funkzelle FZ1 bis FZ9 darstellt. Die Gesamtheit der Funkzellen FZ1 bis FZ9 stellt einen Funkbereich FBx dar, der einer jeweiligen Funkvermittlerbaugruppe SLC zugeordnet ist. Innerhalb einer Funkvermittlerbaugruppe SLC können maximal 16 Basisstationen zur Realisierung eines gemein-

samen Funkbereichs angeschaltet werden. Ferner gilt die Besonderheit, dass den Funkvermittlerbaugruppen SLC lediglich ein vierstelliger Binärcode als SLC-Kennung zur Verfügung steht, so dass maximal 16 Funkvermittlerbaugruppen SLC mit einer eindeutigen Kennung versehen werden können, während bereits eine siebzehnte Funkvermittlerbaugruppe eine gleiche SLC-Kennung aufweist, wie beispielsweise eine erste Funkvermittlerbaugruppe.

- 10 Die erste Kommunikationsschnittstelle UP0 ist beispielsweise eine Pingpong bzw. Burst-Schnittstelle, wobei jedoch auch alternative Schnittstellen verwendet werden können. Die zweite Kommunikationsschnittstelle HICOM wird beispielsweise durch ein privates Kommunikationsnetz oder durch alternative
- 15 Schnittstellen realisiert. Die Auswerteeinheit AE stellt beispielsweise einen an der zweiten Kommunikationsschnittstelle angeschlossenen PC oder einen über eine weitere Kommunikationsschnittstelle bzw. ein weiteres Netz angeschlossenen externen Server dar und kann sich jedoch auch bereits innerhalb
- 20 der Funkvermittlerbaugruppe SLC befinden.

Für das problemlose Funktionieren des in Figur 1 dargestellten Mehrzellen-Mobilfunksystems gemäß dem DECT-Standard ist die qualitativ gute Ausleuchtung der zu versorgenden Funkzellen und/oder Funkbereiche von hoher Bedeutung. Bei schlechter Funkfeldausleuchtung bzw. schlechter Funkabdeckung sind Gesprächsabbrüche, Störgeräusche und/oder Nicht-Erreichbarkeit für ein nicht dargestelltes Teilnehmerendgerät bzw. Mobilteil unvermeidlich.

- 30 Die Anzahl der Basisstationen werden in einem derartigen Mehrzellen-Mobilfunksystem üblicherweise nach Verkehrswerten und insbesondere einer Funkabdeckung bzw. Funkfeldausleuchtung des Gebäudes/Fläche dimensioniert. Die Topologie dieser
- 35 Stationen wird in einen Installationsplan eingetragen und ist damit bekannt. Mit diesen Informationen kann zunächst eine theoretische Funkverteilung bzw. Funkabdeckung der Basissta-

tionen berechnet werden, die jedoch von einer realen Funkfeldverteilung üblicherweise stark abweicht.

Zur Erfassung einer derartigen realen Funkfeldverteilung bzw. Funkabdeckung werden erfindungsgemäß nunmehr nacheinander alle Basisstationen des synchronen Mehrzellen-Mobilfunksystems in einen Mess-Betriebsmodus bzw. eine Mess-Betriebsart geschaltet, wobei eine jeweilige Feldstärke von örtlich benachbarten und in einer Normal-Betriebsart befindlichen Basisstationen gemessen wird. Diese gemessenen Feldstärkedaten werden anschließend an die Auswerteeinheit AE weitergegeben und dort an Hand der zusätzlichen Funkfeldstärkewerte eine reale Funkfeldverteilung bzw. Funkabdeckung näherungsweise berechnet.

Figur 2 zeigt eine vereinfachte Darstellung zur Veranschaulichung einer derartigen Mess-Betriebsart in einem DECT-Mobilfunksystem gemäß Figur 1, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche oder entsprechende Elemente bezeichnen und auf eine wiederholte Beschreibung nachfolgend verzichtet wird.

Gemäß Figur 2 wird beispielsweise eine Basisstation 5 vorübergehend bzw. kurzzeitig in eine Mess-Betriebsart geschaltet, während die weiteren Basisstationen des Mobilfunksystems und insbesondere die örtlich benachbarten Basisstationen BS1 bis BS4 und BS6 bis BS9 der in Mess-Betriebsart befindlichen Basisstation BS5 in einer Normal-Betriebsart betrieben werden. Unter einer Normal-Betriebsart wird hierbei eine Betriebsart verstanden, bei der die Basisstation in üblicher Weise über die zur Verfügung stehenden Kommunikationskanäle mit den anderen Basisstationen oder den nicht dargestellten Mobilteilen in Verbindung steht und sich somit in einer Daten-Sende-/Empfangs-Betriebsart befindet. In der Mess-Betriebsart werden hingegen keine Daten von Basisstationen oder nicht dargestellten Mobilteilen empfangen oder zu diesen gesendet, sondern lediglich eine Messung der von den benachbarten Basisstationen empfangenen Signale durchgeführt. Insbesondere wird hierbei eine jeweilige Feldstärke der im Emp-

fangsbereich befindlichen Basisstationen erfasst bzw. gemessen.

Genauer gesagt misst die Basisstation BS5 die an ihrem Ort
5 vorliegende Feldstärke FS1 der Basisstation 1. In gleicher
Weise misst sie auch die an ihrem Ort vorliegenden Feldstär-
ken FS2 bis FS4 und FS6 bis FS9 der in ihrem Empfangsbereich
liegenden weiteren Basisstationen BS2 bis BS4 und BS6 bis
10 BS9, die beispielsweise örtlich benachbart um die Basisstati-
on BS5 gruppiert sind und in einer Normal-Betriebsart betrie-
ben werden. Diese zusätzlich gemessenen und jeweiligen Ba-
sistationen zugeordneten Funkfeldstärkedaten werden anschlie-
ßend beispielsweise über die Funkvermittlerbaugruppe SLC an
die Auswerteeinheit AE gesendet.

15 Anschließend wird die Basisstation BS5 wieder in ihren Nor-
mal-Betriebszustand bzw. in ihre Normal-Betriebsart geschal-
tet und eine weitere Basisstation des Mehrzellen-Mobilfunk-
systems in die Mess-Betriebsart gebracht, wobei wiederum ein
20 zusätzlicher Satz von Feldstärkedaten gemessen und an die
Auswerteeinheit AE übertragen wird. Nachdem alle Basisstatio-
nen des Mobilfunksystems oder eines zu betrachtenden Teilbe-
reichs in eine derartige Mess-Betriebsart geschaltet wurden
und alle zugehörigen Feldstärkedaten der Auswerteeinheit AE
25 übermittelt wurden, erfolgt nunmehr die Auswertung dieser zu-
sätzlichen Feldstärkedaten in der Auswerteeinheit AE.

Genauer gesagt wird nunmehr unter Verwendung der zusätzlichen
Feldstärkedaten für jeden Messpunkt bzw. jede in Mess-Be-
30 triebsart gebrachte Basisstation eine reale Funkfeldvertei-
lung bzw. Funkabdeckung des Mehrzellen-Mobilfunksystems be-
rechnet, wodurch Schwachstellen bzw. eine unzureichende Funk-
ausleuchtung innerhalb des Mobilfunksystems aufgedeckt werden
können. Da erfindungsgemäß keine mobilen Messtrupps zum ört-
35 lichen Vermessen des Mobilfunksystems notwendig sind, können
die Kosten wesentlich reduziert werden.

Obwohl die Basisstationen grundsätzlich manuell in den Mess-Betriebszustand bzw. die Mess-Betriebsart geschaltet werden können, erfolgt diese Umschaltung vorzugsweise automatisch durch die Auswerteeinheit AE.

5

Die in die Mess-Betriebsart geschalteten Basisstationen befinden sich hierbei vorzugsweise in Synchronität zu den in Normal-Betriebsart befindlichen Basisstationen, wodurch insbesondere bei Verwendung eines Mehrzellen-Mobilfunksystems gemäß dem DECT-Standard neben den Feldstärkewerten auch ein Synchronitätswert bzw. eine Synchronitätsqualität gemessen und ausgewertet werden kann. Genauer gesagt wird bei DECT beispielsweise über einen sogenannten "Multiframecounter" eine Qualität der Synchronität zwischen sich überlappenden Funkzellen von benachbarten Basisstationen gemessen, wobei die Qualität der Synchronität insbesondere ein Maß für störende Geräusche während eines sogenannten "Handovers" eines nicht dargestellten Mobilteils von einer Funkzelle zu einer weiteren Funkzelle darstellt. Unter Berücksichtigung dieser zusätzlichen Synchronitätswerte bzw. -qualität kann daher die Genauigkeit einer Auswertung für eine reale Funkabdeckung weiter verbessert werden.

25

Auf diese Weise kann somit eine ausreichende Überlappung der Funkzellen bzw. Funkbereiche innerhalb eines Mehrzellen-Mobilfunksystems sehr genau ermittelt bzw. überprüft werden, um gegebenenfalls entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten.

30

Da die Auswerteeinheit die Basisstationen vorzugsweise automatisch ansteuert und die gemessenen Feldstärkedaten, die auch die vorstehend genannten Synchronitätswerte aufweisen können, ebenfalls automatisch ausgewertet werden, ergeben sich wesentliche Kostenersparungen bei der Erfassung einer Funkfeldausleuchtung bzw. Funkabdeckung eines Mehrzellen-Mobilfunksystems.

35

Zur weiteren Verbesserung und insbesondere zur Erfassung von Veränderungen in der Funkabdeckung beispielsweise durch Baumaßnahmen innerhalb eines Gebäudes oder einer Erweiterung des Mobilfunksystems kann die Erfassung der Funkabdeckung auch in

5 zeitlich vorbestimmten regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen zyklisch durchgeführt werden, wobei ein Vergleich eines aktuellen Auswerteergebnisses mit zumindest einem vorhergehenden Auswerteergebnis durchgeführt wird. Auf diese Weise können Veränderungen in der Funkabdeckung, wie sie beispielsweise durch Baumaßnahmen regelmäßig hervorgerufen werden,

10 rechtzeitig erkannt und entsprechend Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Ferner können die gemessenen Feldstärkedaten, wie bei DECT

15 üblich, auch eine Basisstations-Kennung aufweisen. Eine derartige Basisstations-Kennung ist beispielsweise der sogenannte RFPI-Wert (Radio Fixed Part Identity), der gemäß DECT-Standard 40 Bit lang ist. In "Private multiple cells" (Ari-Class B) definieren die unteren 8 Bits hierbei die Anzahl

20 (maximal 255) der Basisstationen bzw. "Fixed Parts". In DECT-Mobilfunksystemen mit mehr als 255 Basisstationen dürfen sich daher Basisstationen mit gleichen RFPI-Werten funktechnisch nicht überlappen. Ein Mobilteil würde sich in diesem Fall im Überlappungsbereich in einem undefinierten Bereich befinden,

25 da keine eindeutige Adressierung der Basisstation möglich ist. Erfindungsgemäß kann demzufolge ein derartiger nicht erlaubter Zustand bzw. eine derartige Fehlplanung des Mobilfunksystems sofort erkannt werden, da gemessene Feldstärkedaten mit identischer Basisstations-Kennung wie die in Mess-

30 Betriebsart befindliche Basisstation in der Auswerteeinheit beispielsweise einen Warnhinweis oder eine Fehlermeldung hervorrufen würden.

Die Figuren 3A bis 3C zeigen vereinfachte Darstellungen bzw.

35 eine vereinfachte Tabelle für diesen insbesondere in DECT-Mobilfunksystemen für "Private multiple cells" auftretenden Fall.

Gemäß Figur 3A kann bei einer falschen Planung bzw. Erweiterung des Mehrzellen-Mobilfunksystems beispielsweise ein Funkbereich FB1 mit einer Funkvermittlerbaugruppennummer SLC-Nr. 1 beispielsweise im Überlappungsbereich des Funkbereichs 2 mit einer Funkvermittlerbaugruppennummer SLC-Nr. 17 liegen. Da aufgrund des beschränkten SLC-Binär-codes gemäß Figur 3C lediglich 4 Bits zur Identifizierung der Funkvermittlerbaugruppen zur Verfügung stehen, sind die Funkbereiche FB1 und FB2 nicht eindeutig voneinander zu unterscheiden, weshalb ein im Überlappungsbereich dieser Funkbereiche (bzw. nicht dargestellter Funkzellen) liegendes Mobilteil identische RFPI-Werte von unterschiedlichen Basisstationen empfängt, was zu einer Fehlfunktion führt.

Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein derartiger Zustand bzw. eine derartige falsche Planung oder Erweiterung des Mobilfunksystems sofort erkannt werden, da zumindest eine der in die Mess-Betriebsart geschaltete Basisstation ein Feldstärkedatum mit einer Basisstations-Kennung messen würde, welches die gleiche RFPI-Kennung aufweist wie sie selbst.

Eine derartige Fehlplanung kann demzufolge von der Auswerteeinheit unverzüglich erkannt und beispielsweise gemäß Figur 3B korrigiert werden, wobei beispielsweise dem Funkbereich 2 nunmehr eine SLC-Nr. 2 zugewiesen wird. Vorzugsweise wird eine derartige Veränderung bzw. Umkonfiguration des Mobilfunksystems bzw. der Funkabdeckung in Abhängigkeit vom Auswerteergebnis unmittelbar von der Auswerteeinheit AE durchgeführt. Demzufolge kann die Auswerteeinheit AE bei Erkennen einer Fehlplanung gemäß Figur 3A die Funkvermittlerbaugruppe des Funkbereichs FB2 beispielsweise derart umprogrammieren, dass sie nunmehr die RFPI-Kennung bzw. SLC-Nr. 2 aufweist.

Neben einer derartigen Korrektur bzw. Neu-Konfiguration der RFPI-Werte von sich überlappenden Funkbereichen bzw. zugehörigen Funkvermittlerbaugruppen SLC, kann die Funkabdeckung

grundsätzlich auch hinsichtlich ihrer Feldstärkewerte in Abhängigkeit vom Auswerteergebnis verändert werden. Beispielsweise könnten Basisstationen mit variabler Sendeleistung in einem Bereich mit verminderter Funkfeldausleuchtung in einer Betriebsart mit erhöhter Sendeleistung betrieben werden, um beispielsweise bauliche Veränderungen zumindest teilweise zu kompensieren.

Obwohl die Basisstationen vorzugsweise zwischen einer Normal-Betriebsart und einer Mess-Betriebsart hin- und hergeschaltet werden, kann optional eine als Messpunkt dienende Basisstation auch zusätzlich zu ihrer Normal-Betriebsart in eine Mess-Betriebsart geschaltet werden, wobei sie beide Betriebsarten gleichzeitig ausführt. Aufgrund der gleichzeitigen Betriebsarten ergeben sich hierbei jedoch üblicherweise Einschränkungen für diese Betriebsart, weil nicht alle Timeslots für den Mess- und Normal-Betrieb zur Verfügung stehen.

Neben der Erfassung einer Funkabdeckung bzw. einer ausreichenden Funkfeldausleuchtung in einem Mehrzellen-Mobilfunksystem kann die Auswerteeinheit auf der Grundlage der übermittelten Feldstärkedaten ferner sogenannte Feldstärkekarten zur Positionsbestimmung von im Mobilfunksystem befindlichen Mobilteilen erstellen. Genauer gesagt können durch Überlagerung der Installationspläne mit den ausgewerteten gemessenen Feldstärkedaten sehr genaue, z.B. geografische, Feldstärkekarten für ein jeweiliges Mobilfunksystem erstellt werden, welche unter Auswertung der von Mobilteilen übermittelten Mobilteil-Feldstärkedaten zur hochgenauen Positionsbestimmung der Mobilteile herangezogen werden können.

Auf diese Weise kann nur mit Hilfe der bereits installierten Basisstationen eine reale Funkabdeckung bzw. Funkfeldausleuchtung in einem Mehrzellen-Mobilfunksystem schnell und kostengünstig erfasst bzw. ermittelt werden. Ferner können auf diese Weise eine Funkabdeckung in Mobilfunksystemen in vorbestimmten Zeitabständen kontrolliert und optimiert wer-

den. Insbesondere kann in DECT-Mobilfunksystemen eine RFPI-Kollision zuverlässig verhindert und das Mobilfunksystem automatisch angepasst werden.

- 5 Die Erfindung wurde vorstehend an Hand eines Mehrzellen-Mobilfunksystems gemäß dem DECT-Standard beschrieben. Sie ist jedoch nicht darauf beschränkt und umfasst in gleicher Weise auch alternative Mehrzellen-Mobilfunksysteme.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen einer Funkabdeckung in einem Mehrzellen-Mobilfunksystem mit einer Vielzahl von Basisstationen (BS1 bis BS9), die mit einer Auswerteeinheit (AE) in Verbindung stehen,
dadurch gekennzeichnet,
dass nacheinander alle Basisstationen in eine Mess-Betriebsart geschaltet werden, wobei eine jeweilige Feldstärke (FS1 bis FS4, FS6 bis FS9) von örtlich benachbarten und in einer Normal-Betriebsart befindlichen Basisstationen (BS1 bis BS4, BS6 bis BS9) gemessen wird, und
die jeweils gemessenen Feldstärkedaten von der Auswerteeinheit (AE) ausgewertet werden.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die jeweils in die Mess-Betriebsart geschaltete Basisstation (BS5) in Synchronität zu den in Normal-Betriebsart befindlichen Basisstationen (BS1 bis BS4, BS6 bis BS9) ist.
3. Verfahren nach Patentanspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Qualität der Synchronität gemessen und ausgewertet wird.
4. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassung der Funkabdeckung zyklisch durchgeführt wird, wobei ein Vergleich eines aktuellen Auswerteergebnisses mit zumindest einem vorhergehenden Auswerteergebnis erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswerteeinheit (AE) die Basisstationen automatisch ansteuert und die gemessenen Feldstärkedaten automatisch auswertet.

6. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die gemessenen Feldstärkedaten eine Basisstations-
Kennung aufweisen.

5

7. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswerteeinheit (AE) das Mobilfunksystem in Abhän-
gigkeit vom Auswerteergebnis verändert.

10

8. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswerteeinheit (AE) Feldstärkekarten zur Positions-
bestimmung von Mobilteilen erstellt.

15

9. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Mehrzellen-Mobilfunksystem gemäß dem DECT-Standard
ausgelegt ist.

20

10. Anordnung zum Erfassen einer Funkabdeckung in einem Mehr-
zellen-Mobilfunksystem mit einer Vielzahl von Basisstationen,
die mit einer Auswerteeinheit (AE) in Verbindung stehen,
dadurch gekennzeichnet,

25

dass zumindest eine Basisstation (BS5) in einer Mess-
Betriebsart betrieben wird, in der eine jeweilige Feldstärke
(FS1 bis FS4, FS6 bis FS9) von örtlich benachbarten Basissta-
tionen gemessen wird, die in einer Normal-Betriebsart betrie-
ben werden, und

30

die Auswerteeinheit (AE) die jeweils gemessenen Feldstärkedat-
en auswertet.

10. Anordnung nach Patentanspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,

35

dass die jeweils in der Mess-Betriebsart betriebene Basissta-
tion (BS5) in Synchronität zu den in Normal-Betriebsart be-
triebenen Basisstationen (BS1 bis BS4, BS6 bis BS9) ist.

11. Anordnung nach Patentanspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassung der Funkabdeckung zyklisch erfolgt, wobei
ein Vergleich eines aktuellen Auswerteergebnisses mit zumin-
5 dest einem vorhergehenden Auswerteergebnis durchgeführt wird.

12. Anordnung nach einem der Patentansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die gemessenen Feldstärkedaten eine Basisstations-
10 Kennung aufweisen.

13. Anordnung nach einem der Patentansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswerteeinheit (AE) das Mobilfunksystem in Abhän-
15 gigkeit vom Auswerteergebnis verändert.

14. Anordnung nach einem der Patentansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswerteeinheit (AE) Feldstärkekarten zur Positions-
20 bestimmung von Mobilteilen erstellt.

15. Anordnung nach einem der Patentansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Mehrzellen-Mobilfunksystem gemäß dem DECT-Standard
25 ausgelegt ist.

Zusammenfassung

Verfahren und Anordnung zum Erfassen einer Funkabdeckung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Erfassen einer Funkabdeckung in einem synchronen Mehrzellen-Mobilfunksystem mit einer Vielzahl von synchronen Basisstationen (BS1 bis BS9), die mit einer Auswerteeinheit (AE) in Verbindung stehen. Hierbei werden nacheinander alle Basisstationen in eine Mess-Betriebsart geschaltet, wobei eine jeweilige Feldstärke von örtlich benachbarten und in einer Normal-Betriebsart befindlichen Basisstationen gemessen wird, und die jeweils gemessenen Feldstärkedaten von der Auswerteeinheit (AE) ausgewertet werden. Eine ausreichende Funkabdeckung
10 lässt sich dadurch äußerst kostengünstig ermitteln und gegebenenfalls korrigieren.
15

Figur 1

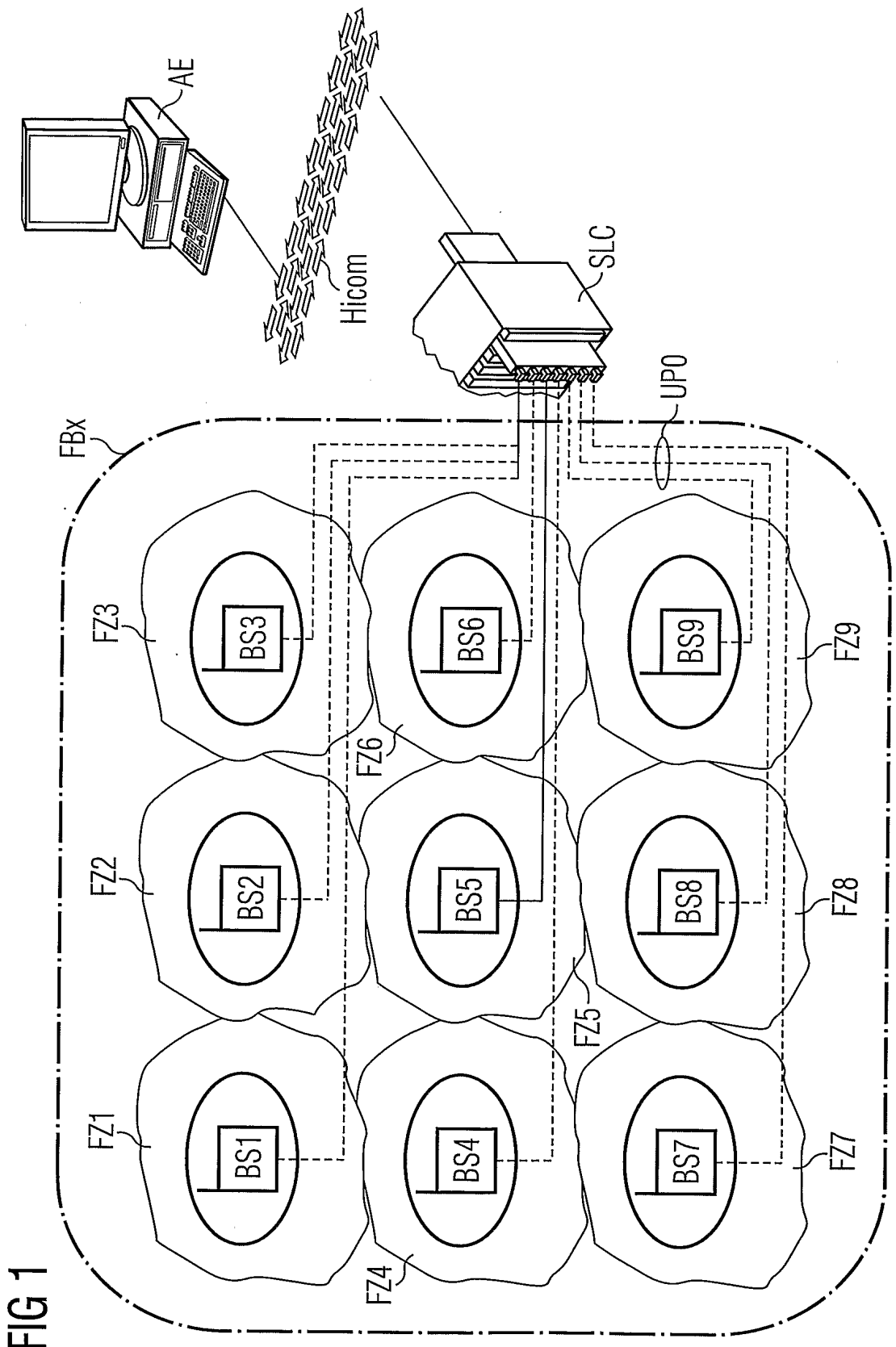


FIG 1

FIG 2

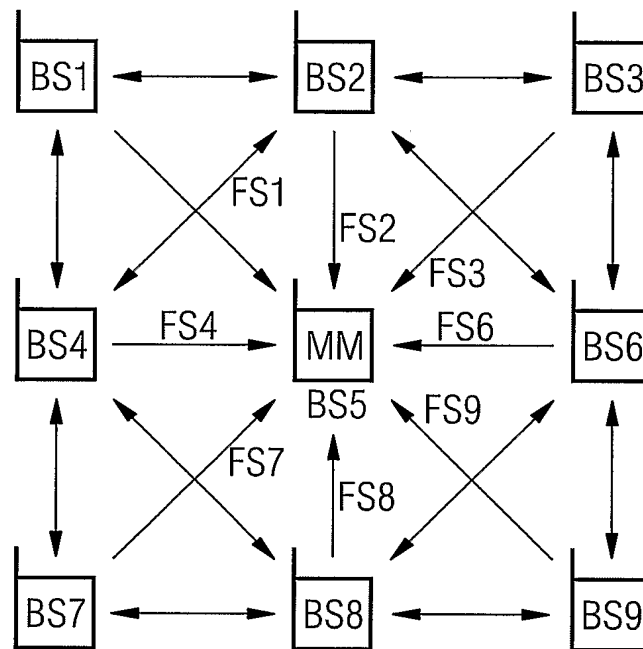


FIG 3A

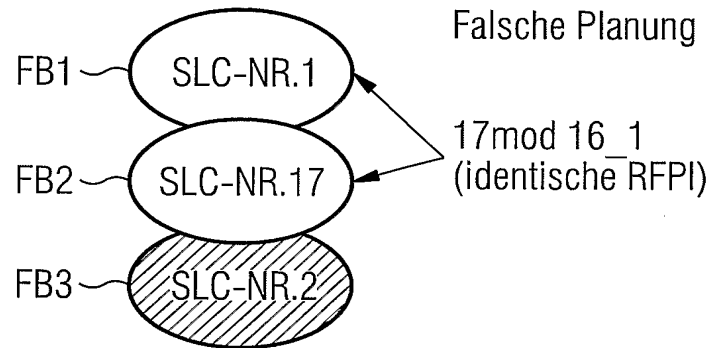


FIG 3B

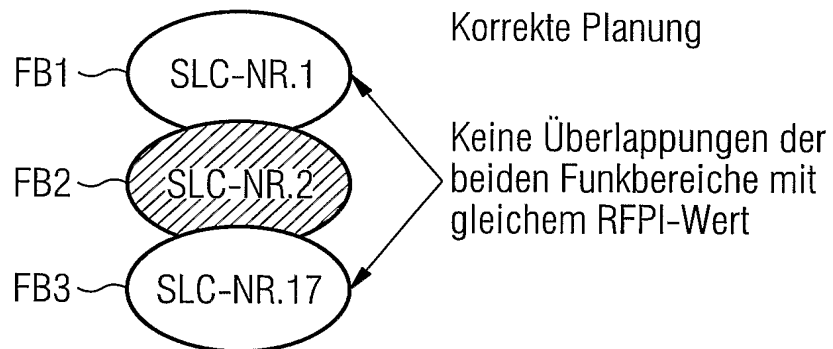


FIG 3C

Funkbereich	DECT-Syst.-ID	SLC-NR. (binär)	Basisst.-Nr.
1 SLC-NR.1	X	0001	X
2 SLC-NR.17	X	0001	X
3 SLC-NR.2	X	0010	X